**第5课 新能源汽车充电故障检修**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课 题** | 新能源汽车充电故障检修 | |
| **课 时** | 10课时（450 min）。 | |
| **教学目标** | **知识技能目标：**  1．了解现代文读写。  2．通过学习与练习掌握现代文读写分类。  **思政育人目标：**  让学生通过学习现代文读写，了解现代文的分类，培养学生对现代文读和写的兴趣和能力。 | |
| **教学重难点** | **教学重点：**记叙文阅读与写作、说明文阅读与写作  **教学难点：**议论文阅读与写作 | |
| **教学方法** | 讲授法、问答法、讨论法 | |
| **教学用具** | 电脑、投影仪、多媒体课件、教材 | |
| **教学设计** | 第1节课：考勤（2min）--知识讲解（40min）--作业布置（3min）  第2节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第3节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第4节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第5节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第6节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第7节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第8节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第9节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第10节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min） | |
| **教学过程** | **主 要 教 学 内 容 及 步 骤** | **设计意图** |
| **考勤**  **（2min）** | ■【教师】清点上课人数，记录好考勤  ■【学生】班干部报请假人员及原因 | 培养学生的组织纪律性,掌握学生的出勤情况 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示新能源汽车慢充电操作  **学习工作页（一）**  **任务描述**  王先生新买了一辆北汽 EV 系列的纯电动汽车，对于在正常使用时如何充电，王先生不太了解，请你为王先生详细介绍电动汽车关于充电的相关事项。  **学习目标**  1. 能介绍电动汽车不同的充电方式及特点；  2. 能正确进行慢充电操作并判断车辆是否正常充电；  3. 能介绍慢充系统的组成部件及慢充口各端子接线的作用；  4. 能介绍慢充注意事项；  5. 能介绍充电桩的相关事项，树立行业规范与标准意识。  **学习准备**  **一、知识准备**  1. 电动汽车不同的充电方式及特点（查阅学习参考“学习情境五学习任务一”）。  2. 电动汽车慢充电操作（查阅学习参考“学习情境五学习任务一”）。  3. 电动汽车慢充系统的结构组成（查阅学习参考“学习情境五学习任务一”）。  4. 电动汽车慢充注意事项（查阅学习参考“学习情境五学习任务一”）。  请阅读参考资料，把自己需要掌握的知识点和技能点填入下表。    **二、工作场地**  理实一体化教室。  **三、工具准备**  新能源汽车整车及车辆钥匙、交流慢充电桩。  **计划与实施**  在教师的引导下分组，以小组为单位学习相关知识。  1. 电动汽车的充电方式及其特点：  2. 电动汽车慢充系统的部件组成：  3. 电动汽车慢充口的端子图以及各个端子的接线作用：  4. 电动汽车慢充电注意事项：  **【学生】**思考、讨论。 | **展示新能源汽车慢充电操作，让学生更加仔细的阅读，从而激发学生的学习欲望。** |
| **作业布置**（3min） | **【教师】**布置课后作业  简述电动汽车不同的充电方式及特点。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示新能源汽车慢充电操作  **学习工作页（二）**  **评价与反馈**  **一、填空题**  1. 目前，电动汽车充电方式可分为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、电池快换以及无线充电。  2. 若动力蓄电池使用时间已经很长，充满电时动力蓄电池电量也不会指示在\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 附近。  3. 当组合仪表中的电量表指针指向表盘中 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 区域时，表示动力蓄电池电量低，请尽快充电。  **二、判断题**  1. 快速充电的特点是充电桩成本较低，安装比较简单。（　　）  2. 常规充电可以利用负荷低谷时段进行充电，成本相对较低。 （　　）  3. 常规充电是直流充电。 （　　）  4. 快速充电是交流充电。 （　　）  5. 快速充电可以在半小时左右将电完全充满。（　　）  6. 快速充电可满足电动汽车的紧急充电需求。（　　）  7. 交流慢充充电电流较大，对蓄电池的寿命有影响，充电时对电网产生一定冲击。（　　）  8. 直流快充充电设施成本较高，安装较复杂。（　　）  9. 直流快充充电电流较大，对充电的可靠性和安全性要求较高。 （　　）  10. 电池快换克服了动力蓄电池性能上的局限，实现了电动汽车的快速电能补充，通常只需要 3 min 左右。（　　）  11. 无线充电利用电磁感应、电场耦合、磁共振和无线电波等方式进行能量传递。（　　）  12. 电池快换需要采用无线充电模式，车辆需要安装车载感应充电机。（　　）  **三、操作题**  1. 画出吉利 EV300 慢充电时车辆仪表的正常显示。  2. 画出北汽 EU5 交流慢充时车辆仪表的正常显示。  **四、技能考核**    **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解新能源汽车慢充电操作的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了新能源汽车慢充电操作，让学生知道说明文根据表达方式的不同，可以分为一般性说明文和文艺性说明文。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | **【教师】**布置课后作业  简述电动汽车充电方式。 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**（45min） | **【教师】**展示新能源汽车慢充电操作  **学习参考**  **一、电动汽车的充电方式**  目前，电动汽车充电方式可分为常规充电（慢速充电）、  快速充电、电池快换以及无线充电。  **（一）常规充电**  常规充电也称为慢速充电。以家用交流电或交流充电桩为蓄电池充电，利用随车配备的便携式充电设备进行充电，充电时间一般为 6～8h。交流充电桩通常安装在公共停车场、大型商场服务区、居民住宅区等场所，便于充分利用夜间或停车时间进行充电。  **（二）快速充电**  通过直流充电桩大电流为动力蓄电池充电，使其在短时间内（30～40 min）充至80% 左右的电量，这样充电方式称为快速充电，也称为直流快充或应急充电。  **（三）电池快换**  可采用更换动力蓄电池的方法为电动汽车补充电能。该模式克服了动力蓄电池性能上的局限，实现了电动汽车的快速电能补充，通常只需要 3min 左右。电池快换主要集中在换电站进行，需要配备必要的电池更换设施。  **（四）无线充电**  无线充电利用电磁感应、电场耦合、磁共振和无线电波等方式进行能量的传递。  采用无线充电模式，车辆需要安装车载感应充电机。虽然车辆的受电部分与供电部分没有机械连接，但是需要受电体与供电体准确对接。  **二、充电流程**  **（一）充电桩充电**  利用充电桩用的充电线，将被充车辆与厂商认可的充电桩按照操作说明可靠连接，通过插卡、输入密码、启动等一系列操作后，完成交流或直流充电桩充电作业。  用户可以使用特定的充电卡或手机 App 在充电桩提供的人机交互界面进行充电方式、充电时间、费用数据打印等操作。充电桩可以显示充电量、费用、充电时间等数据。  **（二）慢充桩充电操作流程**  （1）打开车辆慢充口，分别将慢充线束连接于车辆慢充口和慢充桩上。车辆的慢充口一般位于燃油车加油口的位置，快充口一般位于车前标志处。  （2）把充电卡插入充电桩卡口，输入密码。  （3）选择充电方式，确认操作连接，观察车辆仪表显示的充电信息。  （4）完成充电，账单结算。  （5）充电结束，断开连接。  **（三）家用交流慢充充电**  家用交流充电利用家用交流电线，将被充车辆与家用 220 V、50 Hz、16 A 的单相三孔插座可靠连接。若充电线三芯插头未拔下时，严禁将手指放入充电枪插头内；若充电线控制盒故障指示灯点亮时，请确认充电枪与车辆端交流电插座是否连接良好。  **（四）充电注意事项**  （1）当组合仪表中的电量表指针指向表盘中红色区域时，表示动力蓄电池电量低，请尽快充电。避免在电量完全耗尽后再进行充电，否则会影响动力蓄电池的使用寿命。  （2）应在动力蓄电池适宜的温度范围内对车辆进行充电。交流充电时，如果动力蓄电池温度高于 50 ℃或低于 -20 ℃，或直流充电时，如果动力蓄电池温度高于 55 ℃或低于 -10 ℃，车辆将不能正常充电，需要对动力蓄电池进行降温或保温处理。  （3）动力蓄电池的可用能量会随着使用时间的延长而逐步衰减。如果动力蓄电池的使用时间已经很长，充满电时动力蓄电池电量也不会指示在 100% 附近。  **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过新能源汽车慢充电操作展示，让学生了解新能源汽车慢充电操作的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了新能源汽车慢充电操作，让学生了解电动汽车的充电。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | 【**教师**】**布置课后作业**  **简述慢充桩充电操作流程。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**（45min） | **【教师】**展示新能源汽车慢充电故障检修  **学习工作页（一）**  **任务描述**  王先生驾驶一辆吉利 EV300 纯电动汽车，昨天插上充电枪进行慢充充电时，发现仪表板上有插枪信号，但是充电电流为零，不能正常充电。请你检修该车辆故障，并向客户说明故障原因及修理措施。  **学习目标**  1. 能介绍电动汽车车载充电机的基本功能、保护功能；  2. 能介绍典型车辆的车载充电机的相关参数；  3. 能正确识读电动汽车车载充电机的控制电路并进行故障检修；  4. 能严格遵守 6S 管理标准，提高职业素养，立志做有理想、敢担当、能吃苦、肯奋斗的新时代好青年。  **学习准备**  **一、知识准备**  1. 车载充电机的功能及参数（查阅学习参考“学习情境五学习任务二”）。  2. 电动汽车慢充控制电路（查阅学习参考“学习情境五学习任务二”）。  3. 慢充电控制策略（查阅学习参考“学习情境五学习任务二”）。  4. 电动汽车慢充故障检修（查阅学习参考“学习情境五学习任务二”）。  请阅读参考资料，把自己需要掌握的知识点和技能点填入下表。    **二、工作场地**  理实一体化教室。  **三、工具准备**  新能源汽车整车及车辆钥匙、高压防护用具、高压绝缘工具套装、故障诊断仪。  **计划与实施**  在教师的引导下分组，以小组为单位学习相关知识。  1. 电动汽车车载充电机的基本功能、保护功能：  2. 北汽 EV200 电动汽车的车载充电机的相关参数：  3. 画出北汽 EV200 交流慢充口各端子的连接线路：  4. 画出北汽 EU5 交流慢充口各端子的线路连接：  5. 电动汽车慢充控制策略：  **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过新能源汽车慢充电故障检修展示，让学生了解新能源汽车慢充电故障检修的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了新能源汽车慢充电故障检修，让学生了解电动汽车慢充。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | 【**教师**】**布置课后作业**  **简述电动汽车车载充电机的基本功能。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**（45min） | **【教师】**展示新能源汽车慢充电故障检修  **学习工作页（二）**  **评价与反馈**  **一、填空题**  1. 北汽 EV200 电动汽车车载充电机的整机温度保护为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_℃，当机内温度高于 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_℃时，充电机输出电流变小，高于 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_℃时，充电机停止输出。  2. 交流慢充口有 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 个接线端子，其中 CC 端子表示 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，CP 端子表示 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。  3. 吉利 EV300 充电照明灯为白色，直接由 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 控制。  **二、判断题**  1. 车载充电机有交流过电压切断保护功能。 （　　）  2. 车载充电机有输入欠电压警告和切断功能。（　　）  3. 车载充电机没有输入过电流、欠电流切断保护功能。（　　）  4. 车载充电机有直流输出过电流切断保护功能。（　　）  5. 慢充枪与慢充口连接充电时，车辆不能行驶。（　　）  6. 在充电过程中仍需阶段性检查车桩的连接状态以及供电能力的变化情况。（　　）  7. 为防止车辆充电过程中充电枪丢失，车辆具有充电枪锁止功能。（　　）  **三、操作题**  画出吉利 EV300 交流慢充口各端子的线路连接。  **四、技能考核**      **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过新能源汽车慢充电故障检修展示，让学生了解新能源汽车慢充电故障检修的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了新能源汽车慢充电故障检修，让学生能够巩固所学知识。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | 【**教师**】**布置课后作业**  **交流慢充口有多少接线端子？** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**（45min） | **【教师】**展示新能源汽车慢充电故障检修  **学习参考**  **一、典型的车载充电机认知**  车载充电机 OBC（On-board Charger）固定地安装在车上。北汽 EV200 车载充电机输入电压为 220 V，输出电压约为 440 V，提供给动力蓄电池充电电流约为 7 A。根据动力蓄电池容量 30 kW·h 测算，一般 7～9 h 充满电，充电机功率约为 3.4 kW，电流约为 16 A。主要技术参数如表 5-2-1 所示。    **二、充电机的保护功能**  为了保护充电机免受过电流、过电压损坏，其自身具有以下保护功能。  （1）交流输入过电压切断保护功能。在输入电压远远超过额定电压时，会烧毁车载充电机。  （2）输入欠电压警告和切断功能。  （3）输入过电流、欠电流切断保护功能。在长时间大电流充电状态下，车载充电机会积聚大量的热量，如果散热不良会导致车载充电机降低充电电流。充电电流过大或温度过高会导致充电机损坏。  （4）直流输出过电流切断保护功能。  （5）输出短路切断保护功能。  （6）输出电极接反保护功能。  车载充电机还具有以下优点。  （1）根据动力蓄电池特性设计充电的曲线，可以延长动力蓄电池的寿命。  （2）使用方便，维护简单，单独对 BMS 进行供电，由 BMS 智能控制充电，无须人工值守。  （3）保护功能齐全，适用范围广，具有多重保护功能。  （4）整机温度保护为 75 ℃，当机内温度高于 75 ℃时，充电机输出电流变小，高于 85 ℃时，充电机停止输出。  **三、车载充电机的控制电路**  **（一）慢充口接口**  慢充接口及针脚，共有 7 个端子，其中 NC1 和 NC2 为预留端子，CP 为控制确认线，CC 为充电连接确认线，N 为交流电源零线，L 为交流电源相线，PE 为车身接地（搭铁）。  **（二）北汽 EU5 慢充接口与 PEU（内含车载充电机）连接线路（图 5-2-2）**    **四、慢充充电控制策略**  **（一）慢充充电的条件**  动力蓄电池的 SOC 值低于 100%，高压互锁检测到没有打开，高压系统绝缘检测超过 500 MΩ，检测动力蓄电池处于正常工作环境（动力蓄电池温度处于 0～55 ℃）。充电桩及充电枪性能正常，连接良好。  **（二）充电控制**  纯电动汽车充电系统主要是用低压电进行控制，充电枪连接慢充口后，充电枪的CC 脚与 PE 之间有 12 V 直流电作为充电连接信号线输入充电机，并把该信号传输给VCU，表示充电枪正确接入车辆慢充口。充电机在接收到 CC 信号后，充电机产生 12 V慢充唤醒信号，传输给 BMS、VCU 和仪表，其实是给这些部件供电，以保证 BMS、VCU 和仪表正常工作，此时，VCU 通过使能信号（又称为指令信号）给 DC/DC，DC/DC 变换器被激活并给低压蓄电池充电。  在车钥匙置于 OFF 的情况下，车载充电机已经处于正常工作状态，输出高压直流电，BMS、VCU 和仪表虽然已经处于通电状态，但 BMS、VCU 检测车辆及动力蓄电池是否处于允许充电状态，如果条件允许，BMS 接通动力蓄电池总正、总负接触器，接通充电机输出端子，充电机为动力蓄电池充电。此时，车辆已经进入充电状态。充电时，BMS 通过 CAN 通信控制车载充电机工作状态，包括工作模式指令、动力蓄电池允许最大电压、充电允许最大电流和加热状态电流值，保证充电时电压、电流由 BMS 监控，保护动力蓄电池的充电安全。动力蓄电池检测充电完成后，BMS 给充电机发送停止充电指令，车载充电机停止工作，关闭 12 V 慢充唤醒电源，VCU 指令 DC/DC 变换器停止工作，BMS 切断动力蓄电池总正、总负接触器，充电结束。  在气温寒冷的地区充电时，需要对动力蓄电池加热。在加热状态下，BMS 将闭合负极接触器和加热继电器，通过 PTC 给动力蓄电池包内的电芯进行加热。此时，PTC相当于一个电阻负载，充电机对负载直接供电，此时充电机不判断其输出电压就闭合继电器开始工作。充电状态时，BMS 将闭合总正、总负接触器，车载充电机将先判断其输出电压值，当检测到电压值满足充电条件后，充电机将闭合其输出端继电器，并开始对动力蓄电池充电。  **（三）交流慢充控制策略**  供电控制装置集成在供电设备内，即交流慢充桩、车辆控制装置可以集成在车载充电机或其他车载控制单元中。在北汽 EV160 或EV200 车型中，车辆控制装置可以简单理解为 VCU，电阻 Rc 和开关 S3 安装在慢充枪内。S3 开关与慢充枪的下压按钮联动，按钮弹起则 S3 闭合。开关 S1 为慢充桩内部开关，开关 S2 为车辆内部开关。  （1）慢充枪与慢充口连接，车辆不能行驶。在进行慢充操作时，一旦慢充枪与车辆慢充口连接，则车辆的总体设计方案使得车辆处于不可行驶的状态。  （2）确认充电桩与充电线正确连接。确认充电桩与车辆正确连接是通过供电装置测量检测点 1 的电压来进行判断。  （3）确认慢充口与充电线正确连接。确认慢充口与充电线连接状态是通过车辆控制装置检测点 3 和 PE 之间的电阻来进行判断的。当监测到的阻值与 Rc 阻值相等时，证明 S3 已经闭合，慢充口与充电线正确连接。  （4）确认充电连接装置已完全连接。此时充电桩和车辆需确认充电线两端都已正常连接。供电设备将开关 S1 从 12 V 切换到 PWM 连接状态，发出占空比信号，车辆控制装置通过测量检测点 2 是否有占空比来确认充电线是否正常连接。而供电控制装置则通过测量检测点 1 的电压来进行连接状态判断。  （5）车辆准备就绪。在车载充电机自检完成且无故障并且电池组处于可充电状态，顺利发出“充电请求”的情况下，车辆控制装置闭合开关 S2，车辆准备就绪。  （6）充电桩准备就绪。车辆准备就绪的信号会通过检测点 1 的电压值变化被供电控制装置知晓，当供电控制装置检测到检测点 1 的峰值电压变为 6 V 时，控制开关 K1和 K2 闭合，交流电到达车载充电机。  （7）充电开始。首先车辆控制装置需完成车载充电机最大允许电流设置。车载充电机最大允许电流取决于供电设备的可供电能力、线缆载流值和车载充电机额定电流，三者取最小值。其中供电设备的可供电能力可通过检测点 2 的 PWM 占空比信号获悉，充电线缆可通过 RC 阻值获得。当车辆控制装置完成车载充电机最大允许电流设置后，车载充电机开始对电动车进行充电。  （8）充电过程监测。在充电过程中仍需阶段性检查车桩的连接状态以及供电能力的变化情况。前者检测周期不大于 50 ms，后者检测周期不大于 5 s。  （9）充电结束。正常条件下的充电结束有两种情况。一种是车辆达到了充电结束的条件，如电池已充满等。则车辆控制装置断开 S2，并使车载充电机停止充电。另一种是充电桩达到充电结束的条件。如操作人员已结束刷卡，则供电控制装置将 S1 切换至 12 V 状态，并断开 K1、K2 开关，充电结束。  **五、吉利 EV300 交流慢充故障检修**  **（一）吉利 EV300 车载充电机规格**    **（二）吉利 EV300 慢充部件组成**  吉利 EV300 交流慢充系统由交流充电插座、交流充电插头、动力电池、车载充电机等组成。  1. 交流充电口  交流充电口（带高压线束）、直流充电口都安装在车身左后侧。充电时，根据选择的充电类型，连接交流充电插头或直流充电插头到相应的充电插座，连接正确后开始充电。充电口连接后形成检测回路，当出现连接故障时系统可以检测该故障。  2. 充电指示灯  充电指示灯位于车辆充电接口上方，用于指示不同的充电状态。任意电源档位，当辅助控制模块收到 BMS 的充电状态信息时，驱动充电指示灯工作，显示充电状态。  3. 充电口照明灯  充电照明灯为白色，直接由辅助控制模块（ACM）控制。充电口照明灯控制逻辑。  （1）当高压电池处于未充电的状态时，充电口盖打开，ACM 立即驱动充电口照明灯工作 3 min，工作期间检测到充电枪插入 3 s 后停止驱动或充电口盖关闭则立即停止驱动充电口照明灯。  （2）当充电口盖为打开状态，车门由关闭变为打开状态，ACM 立即驱动充电口照明灯工作 3 min，工作期间当高压电池转变为充电状态 3 s 后停止驱动或充电口盖关闭则立即停止驱动充电口照明灯。  （3）OFF 挡时，当充电口盖为打开状态，ACM 接收到 PEPS 发送的解锁信息，则立即驱动充电口照明灯工作 3 min，工作期间如收到车辆上锁信息或充电口盖变为关闭状态则立即驱动充电口照明灯熄灭。  （4）OFF 挡时，当充电口盖为打开状态，ACM 接收到 PEPS 发送的遥控寻车信息，则立即驱动充电口照明灯工作 3 min，工作期间如收到车辆上锁信息延迟 3 s 后熄灭或充电口盖变为关闭状态则立即驱动充电口照明灯熄灭。  （5）任意情况下，充电口盖关闭或车速大于 2 km/h 则立即停止驱动充电口照明灯。当车辆处于交流充电模式下，ACM 检测交流充电接口的 CC、CP 信号（充电枪插入、导通信号）并唤醒 BMS，BMS 唤醒车载充电机并发送指令充电，同时闭合主继电器，动力电池开始充电。预估 13～14h 可充满。  **（三）充电锁功能**  为防止车辆充电过程中充电枪丢失，车辆具有充电枪锁功能。充电枪插入充电接口后，只要驾驶员按下智能钥匙闭锁按钮，充电枪防盗功能将开启；PEPS 收到智能钥匙的闭锁信号后通过 CAN 总线将该信号传递到辅助控制模块 ACM，ACM 将控制充电枪锁止电机动作，锁止充电枪，此时充电枪无法拔出。如要拔出充电枪，须先按下智能钥匙解锁按钮，解锁充电枪。  **（四）吉利 EV300 慢充电路**  吉利 EV300 交流慢充控制电路，若交流慢充不能充电，根据电路工作原理，可能原因如下。  （1）交流充电机的供电、搭铁故障。  （2）辅助控制模块的供电、搭铁故障。  （3）CC、CP 线路故障。  （4）CAN 线故障等。  **（五）吉利 EV300 慢充常见的故障分类**  1. 辅助控制模块 ACM 供电 / 搭铁故障  故障现象：打开充电口，充电口照明灯不亮。  读取故障码 / 数据流：ACM 无法通讯，ACM 模块无法进入。  测量值：（1）SO87-5 与 SO87-10 之间的电压为蓄电池电压。  （2）SO87-5 与搭铁间的电压正常为蓄电池电压。  （3）SO87-10 与搭铁之间的电阻正常为＜1Ω。  2. CC 线路断路  故障现象：打开充电口，充电口照明灯点亮，连接充电枪，仪表上充电枪连接指示灯不亮。  读取故障码 / 数据流：CC 未连接。  测量值：未连接充电枪时，SO87-13 正常电压为 5 V，连接充电枪后正常电压为0.9 V。  3. CP 线路断路  故障现象：打开充电口，充电口照明灯点亮，连接充电枪，仪表上充电枪连接指示灯点亮。但是不能正常充电。  读取故障码 / 数据流：CC 已连接，CP 未连接。  测量值：车辆充电枪未插 - 已插，对应测量 SO87-21 端子电压为 12 V-9 V。  **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过新能源汽车快充电故障检修展示，让学生了解新能源汽车快充电故障检修的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了新能源汽车快充电故障检修，让学生能够熟悉案例的相关知识。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | 【**教师**】**布置课后作业**  **简述吉利 EV300 慢充部件组成。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**（45min） | **【教师】**展示新能源汽车快充电故障检修  **学习工作页（一）**  **任务描述**  孙先生驾驶一辆吉利 EV300 纯电动汽车，快充时发现仪表板上充电电流为零。请你为孙先生检修该车故障，并向其说明故障原因以及维修措施。  **学习目标**  1. 能介绍电动汽车快充系统的结构组成及工作原理；  2. 能检测快充系统连接线路；  3. 能介绍快充控制策略；  4. 能检修电动汽车快充故障；  5. 能安全规范操作，增强安全意识，提高专业能力、职业素养，促进行业发展。  **学习准备**  **一、知识准备**  1. 电动汽车快充系统结构组成及工作原理（查阅学习参考“学习情境五学习任务三”）。  2. 快充系统控制电路（查阅学习参考“学习情境五学习任务三”）。  3. 快充控制策略（查阅学习参考“学习情境五学习任务三”）。  4. 电动汽车快充故障检修（查阅学习参考“学习情境五学习任务三”）。  请阅读参考资料，把自己需要掌握的知识点和技能点填入下表。    **二、工作场地**  理实一体化教室。  **三、工具准备**  新能源汽车整车及车辆钥匙、快充桩、高压防护用具、高压绝缘工具套装、故障诊断仪。  **计划与实施**  在教师的引导下分组，以小组为单位学习相关知识。  1. 电动汽车快充系统的结构组成：  2. 电动汽车快充控制策略：  **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过新能源汽车慢充电故障检修展示，让学生了解新能源汽车慢充电故障检修的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了新能源汽车慢充电故障检修，让学生能够巩固所学知识。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | 【**教师**】**布置课后作业**  **简述电动汽车快充系统结构组成。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**（45min） | **【教师】**展示新能源汽车快充电故障检修  **学习工作页（二）**  **评价与反馈**  **一、填空题**  1. 快充系统要满足 0.5 h 充到 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 的电量，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 基本充满的指标。  2. 快充接口中，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、DC- 通过高压配电箱与高压蓄电池高压正负极母线相连。  3. 快充接口中，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 为充电桩的充电连接确认信号，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 为快充口连接确认信号。  4. 快充接口中，S+、S- 为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 信号线。  5. 快充接口中，A+、A- 为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。  6. 电动汽车快充的整个过程中，充电桩与车辆不断交换信息，包括充电枪刚连接时握手过程的数据交换等，进入充电状态时车辆端仍需要向桩端传输 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、SOC、充电终止等信息，桩端向车辆端输出的 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、电压、充电终止等信息，大量的信息通过 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 线传输，保障充电过程大量数据通信的需求。  **二、判断题**  1. 电动汽车快充接口的端子数量与慢充口端子数量相同。 （　　）  2. 电动汽车快充接口也有 CC、CP 连接线路，即连接确认和控制确认。 （　　）  3. 快充唤醒信号是为了配合快充完成，车辆其他相关系统从原来的休眠状态转入工作状态。 （　　）  **三、操作题**  1. 画出北汽 EU5 直流快充口各端子的连接线路。  2. 画出吉利 EV300 直流快充口各端子的线路连接。  **四、技能考核**      **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过新能源汽车快充电故障检修展示，让学生了解新能源汽车快充电故障检修的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了新能源汽车快充电故障检修，增强学生的操作能力。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | 【**教师**】**布置课后作业**  **画出北汽 EU5 直流快充口各端子的连接线路。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**（45min） | **【教师】**展示新能源汽车快充电故障检修  **学习参考（一）**  **一、快充系统的结构图**  快充系统由快充接口、线束、高压配电盒和动力蓄电池组成，其结构原理如图 5-3-1 所示。    电动汽车快充系统的结构相对慢充系统更为简单，整个车载系统没有变压器和其他控制设备。外部电源直接将充电所需要的高压直流电通过充电接口与配电设备送入动力蓄电池，通信与互测由充电桩与动力蓄电池控制单元共同完成。下面以北汽新能源 EV200 车型为例介绍快充系统原理。  **二、快充系统的结构与电路原理**  快充接口是快充枪与车身连接的输电接口，直接关系到充电质量。因为充电电流大，所以充电枪与车身的连接阻值必须很小，连接必须可靠，同时要防止突然拔枪断电拉弧、充电过程中开车、过充电、接口温度过高等，因此快充时会考虑多项安全因素。  **（一）快充接口电路**  快充接口是车身与快充枪连接的部位。快充接口电路基本反映了快充电路与枪结合的针脚和功能。北汽 EV200 快充口连接电路，反映了快充枪各针脚与车身各电路的连接。  快充接口有 9 个针脚，如图 5-3-3 所示。快充接口各针脚功能如表 5-3-1 所示。    **（二）快充系统充电过程**  1. 快充枪连接过程  快充桩通过充电枪与快充接口（车辆侧）地信号连接，如图 5-3-4 所示。    快充枪插入车辆后，快充桩通过快充接口 CC1 信号判断充电插头与车辆是否连接，而车端则根据 CC2 信号进行判断，只有当车端和桩端都判定充电枪已连接才能判断为充电连接确认无误。  2. 快充唤醒信号  快充唤醒信号是为了配合快充完成，车辆其他相关系统从原来的休眠状态转入工作状态。相应的唤醒信号控制图如图 5-3-5 所示。    **（三）快充 CAN 电路**  快充 CAN 电路由 RMS 数据采集终端、BMS、直流快充桩和诊断接口组成。在快充时完成三个部件的数据传输，RMS 数据采集终端只提供监测数据。  快充的整个过程中，充电桩与车辆不断交换信息，包括充电枪刚连接时握手过程的数据交换等，进入充电状态时车辆端仍需要向桩端传输允许充电电流、电池温度、SOC、充电终止等信息，桩端向车辆端传输输出的最大电流、电压、充电终止等信息，大量的信息通过快充 CAN 线传输，快充 CAN 保障充电过程大量数据通信的需求。  **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过新能源汽车快充电故障检修展示，让学生了解新能源汽车快充电故障检修的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了新能源汽车快充电故障检修，让学生了解快充系统的结构与电路原理。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | 【**教师**】**布置课后作业**  **简述快充 CAN 电路。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**（45min） | **【教师】**展示新能源汽车快充电故障检修  **学习参考（二）**  **三、快充系统的控制原理**  **（一）快充连接**  车与快充桩连接原理如图 5-3-6 所示。S 是充电枪常闭开关，由充电枪顶端按钮控制 S 的通断。平常处于常接通状态，按下按钮则 S 断开。通过快充系统结构原理图可以发现，快充系统充电并没有通过车载充电设备，动力蓄电池正、负极通过 K5、K6直接与输入电源的正极、负极相连，而充电机利用 CC1 与 PE 之间的电阻值来确认充电枪是否正确连接，车辆则通过 CC2 信号来完成。在快充系统中，所有的充电需求与信号传输都是通过 S+、S- 的 CAN 总线来完成。此外，充电桩还提供了 A+、A- 的12 V 辅助蓄电池供电电压来保证车辆低压控制单元的运行。    其中检测点 1（CC1）的电压是充电桩确认点，充电桩采集该点电压作为判断桩与车连接正常与否的依据，检测点 2（CC2）的电压是车辆确认点，车辆采集该点电压作为判断桩车连接正确与否的依据。  **（二）快充系统连接流程**  快充系统连接流程如图 5-3-7 所示。检测 CC1 和 CC 测量电压的变化，完成充电桩和车身的连接确认。    **（三）快充桩与车身通信**  快充枪插入充电接口，在完成连接确认后，充电枪与车通过 CAN 总线进行握手通信，快充枪主要完成 BMS、车辆辨识、动力蓄电池充电参数和充电需求等信息的采集，车辆主要完成充电机辨识、充电机最大输出能力等信息的采集。满足双方协议后，充电桩开始输送电量，车上动力蓄电池接受充电。在充电过程中，快充枪和充电桩互相交换信息，保障充电安全，包括动力蓄电池 SOC 值、电池温度、充电电压、充电电流、绝缘状况和连接状态等参数。重要参数出现问题时，充电桩和充电枪都可以终止充电并向对方发出信息，保护动力电池和整车不受损坏，保证充电过程快速、安全。  **（四）快充系统常见故障分析**  1. 充电桩显示未连接车辆  （1）更换快充桩，如显示已连接，可能为充电桩本身问题。  （2）检查快充插座 CC1 是否有磨损、烧蚀等情况，如有建议更换快充插座线束。  （3）测量 CC1 电阻值，如阻值不正常，建议更换快充线束。  2. 车辆 ON 挡、READY 挡能充电，OFF 挡、ACC 挡不能充电  （1）更换其他品牌快充桩，如各挡位都可以进行充电，说明该充电桩无 A+、A-唤醒功能。  （2）检查快充插座 A+、A- 到电池端线束是否导通。不导通排查线束。如导通，建议插枪后测量 A+、A- 是否有 12 V 电源。如无，说明充电桩有问题。  3. 充电桩报绝缘监测故障  （1）更换其他充电桩进行测试，如恢复正常，说明充电桩绝缘阻值问题。  （2）建议拔插电池端快充线束，检查快充线束对地绝缘阻值。如绝缘阻值不正常，更换快充线束。如阻值正常，测量电池包快充接口对地绝缘阻值。  注意，排查快充故障时，首先排查车辆本身故障，如绝缘故障、互锁故障等。排查过程对几个品牌的充电桩或者其他车辆进行充电测试。市场上部分充电桩带屏幕，建议查看单体电压以及电池请求电流等情况。  **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过新能源汽车快充电故障检修展示，让学生了解新能源汽车快充电故障检修的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了新能源汽车快充电故障检修，让学生了解快充系统常见故障。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | 【**教师**】**布置课后作业**  **简述快充系统常见故障分析。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **教学反思** | 在教师指导下，学生通过运用语言完成学习任务，通过感知，体验，实践与合作等方式实现任务目标，这在客观上保证了学生主体作用的发挥。 | |